



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 43 32 814 C 2

⑤1 Int. Cl. 6:  
H 02 B 1/42  
H 05 K 7/14

y

②1 Aktenzeichen: P 43 32 814.8-34  
②2 Anmeldetag: 27. 9. 93  
④3 Offenlegungstag: 30. 3. 95  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 24. 8. 95

DE 4332814 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Hansen & Reinders GmbH & Co. Bergbauelektrik  
KG, 45883 Gelsenkirchen, DE

⑦4 Vertreter:  
Palgen und Kollegen, 40239 Düsseldorf

⑦2 Erfinder:  
Rode, Kurt, 45139 Essen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 38 34 830 C2  
DE-GM 72 42 331  
DE 14 90 484  
US 36 28 098

⑤4 Schaltkasten.

*Module hängend und  
an Führungsschienen*

DE 4332814 C2

Die Erfindung betrifft einen Schaltkasten mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Derartige Schaltkästen werden zur gegebenenfalls explosionsgeschützten der einer anderen Schutzart entsprechenden Unterbringung elektrischer Schalt- und Steuerelemente, die zum Beispiel aus Leistungsbausteinen, wie Schützen, und elektronischen oder elektrischen Steuerelementen bestehen, verwendet.

Vor allem im Untertagebergbau gelten — unter anderem wegen des Explosionsrisikos aufgrund austretenden Grubengases — hohe Sicherheitsanforderungen an derartige Schaltkästen. — Entsprechend voluminös sind derartige Schaltkästen — gemessen an dem effektiven Nutzvolumen für die unterzubringenden elektrischen/elektronischen Bauteile.

Die gerade im Untertagebergbau oft besonders begrenzten Platzverhältnisse erfordern kompakte Abmessungen der Schaltkästen, die zum Beispiel auch an sogenannten Einschienenhängebahnen transportierbar sein sollten. Die Kompaktheit der Schaltkastenabmessungen führt zumeist zu einem relativ ungünstigen Verhältnis zwischen Außenabmessungen und Nutzvolumen.

Andererseits schreitet die Zahl elektrisch betriebener Maschinen- und Antriebe, gerade im Bergbau- und insbesondere im Untertagebergbau-Bereich, ständig fort, so daß der Bedarf an den in Schaltkästen schützend unterzubringenden elektrischen/elektronischen Bauelementen immer noch zunimmt, wobei relativ große elektrische Leistungen beherrscht werden müssen.

Bei den gattungsgemäßen Schaltkästen ist in der Regel in einer der Gehäusewände des Schaltkastens eine einzige großflächige, offen- und schließbare Klappe vorgesehen, die bei ihrem Öffnen bzw. Entfernen den gesamten effektiv nutzbaren Querschnitt des Schaltkastensinneren freigibt. Es können auch mehrere Klappen vorgesehen sein, denen jeweils ein einziges etwa mit der Klappenöffnung flächengleiches Modul zugeordnet ist. Großflächige Klappen haben zwar den Vorteil einer komfortablen Zugänglichkeit zu den elektrischen/elektronischen Bauteilen und gestatten das Fortklappen der in der klappennahen Einbauebene zu einem einzigen Modul an einer Tragwand zusammengefaßten elektrischen/elektronischen Bauteile, welche durch einen Kabelbaum mit den in der dahinterliegenden Einbauebene gelegenen Leistungsteilen bzw. den seitlich des Gehäuses vorgesehenen Kabeldurchtritten verbindbar oder verbunden sind. Der Nachteil solch großflächiger Klappen besteht in ihrem Schutzart bedingten Eigengewicht. Andererseits beschränken schutzartbedingte bauliche Anforderungen an die Schaltkästen die maximale Klappengröße. In jedem Fall entstehen öffnungsnahe Raumbereiche innerhalb des Schaltkastens, die nicht oder nur wenig effektiv nutzbar bleiben.

Ein derartiger Schaltkasten ist zum Beispiel aus dem DE-GM 72 42 331 bekannt. Bei diesem Schaltkasten sind elektrische/elektronische Bauteile zu einem Modul an einer Tragwand zusammengefaßt, welches um eine Hauptschwenkachse aus dem Schaltkasten heraus-schwenkbar ist und auf diese Weise den Zugang zu dahinterliegenden elektrischen/elektronischen Bauteilen ermöglicht. Die Tragwand weist mindestens eine weitere Schwenkachse auf, um den Platzbedarf dieser Tragwand im ausgeschwenkten Zustand zu reduzieren. Die hinter der Tragwand angeordneten elektrischen/elektronischen Bauteile sind in Richtung einer Raumbene parallel zueinander aus ihrer Einbaulage herausbeweg-

bar. Auch bei dieser Ausführungsform eines Schaltkastens ist die maximale Klappengröße schutzartbedingt beschränkt und es verbleiben Raumbereiche, insbesondere hinter den Rändern der Klappenöffnung, die nicht oder nur wenig effektiv nutzbar sind.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Kompaktheit der Innenraumnutzung gattungsgemäßer Schaltkästen zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des in Anspruch 1 wiedergegebenen Erfindungsgedankens ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäß zu verwendenden Bauteile unterliegen in ihrer Größe, Formgestaltung, Materialauswahl und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmebedingungen, so daß die in dem jeweiligen Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

Die Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dargestellt worden ist. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen an einer Einschienenhängebahn transportablen Schaltkasten für den Betrieb mit einem Gasüberdruck im Inneren für den Untertagebergbaubereich;

Fig. 2: denselben Schaltkasten mit entfernten Klappen, zum Teil aufgebrochen und mit zum Teil entfernten Modulen;

Fig. 3: denselben Schaltkasten im Vertikalschnitt (Schnitt entlang der Linie B-B gemäß Fig. 1 und 2);

Fig. 4: von demselben Schaltkasten eine schematisierte Innenansicht der Schaltkastendecke (Schnitt entlang der Linie A-A gemäß Fig. 2 und 3) sowie

Fig. 5a/b: von demselben Schaltkasten das in den Fig. 2 bis 4 gezeigte Schienensystem im Detail (zum Teil aufgebrochen) — Fig. 5a entspricht Ansicht B-B gemäß Fig. 4; Fig. 5b entspricht Schnitt entlang der Linie V-V gemäß Fig. 4 und 5a.

Aus Fig. 1 ist der insgesamt mit 10 bezeichnete Schaltkasten in einer Seitenansicht (Frontansicht) zu erkennen. Aufhängeösen 11 ermöglichen seine Befestigung an einer Einschienenhängebahn. Von oben, von unten und von der der in Fig. 1 erkennbaren Seitenwand (Frontwand) gegenüberliegenden Rückwand ist der Schaltkasten im wesentlichen frei von Durchbrüchen. Die in der Zeichnung rechte und linke Stirnwand des Schaltkastens 10 weist in üblicher Weise angeordnete Kabel- und Pneumatikdurchführungen auf. Diese sind nicht Gegenstand der Erfindung und in der Zeichnung daher fortgelassen.

Die in den Fig. 1 und 2 erkennbare Frontwand 12 des Schaltkastens 10 weist drei von den Stirnwänden deutlich beabstandete Klappen 13 mit Handgriffen 14 auf. Außerdem ist ein Bedienerpanel 15 mit Anzeigefeld 16 zur EDV-unterstützten Bedienung der in dem Schaltkasten enthaltenen elektrischen/elektronischen Bauteile vorgesehen.

Die Klappen 13 weisen deutliche Seitenabstände zueinander und zu der Decken- und Bodenwand des Schaltkastens 10 auf und sind mit sehr weich gerundeten Eckbereichen versehen, so daß ein gasdichtes Verschließen unter Verwendung umlaufender großvolumiger Dichtungen (siehe Fig. 3) möglich ist. Die Klappen 13 geben mithin nur eine Teilfläche des nutzbaren Schaltkastenquerschnitts frei, wobei die allerdings die Stirnenden des Schaltkastens 10 über bekannte verschließba-

re Durchbrechungen in den Stirnwänden und durch Entfernen des Bedienerpanels 15 eigenständig zugänglich sind.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist innerhalb des Schaltkastens 10 eine Unterteilung in zwei vertikale Einbauebenen 20 und 30 vorgesehen. Beide Einbauebenen 20 und 30 erstrecken sich etwa parallel zu der die Klappen 13 aufweisenden Gehäusewand (Frontwand 12).

Während die klappenferne Einbauebene 30 mit Hilfe von Befestigungen an der Häuserückwand 19 die in der Regel relativ schweren Leistungsteile, wie Schütze 31 aufnimmt, ist im Bereich der klappennahen Einbauebene 20 eine Mehrzahl von Modulen 21 vorgesehen, die jeweils mehrere elektrische oder elektronische Bauteile 22 bis 25 zusammenfassen. Sämtliche Bauteile sind der Übersichtlichkeit halber lediglich schematisch dargestellt.

Wie Fig. 2 zeigt, sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel 6 nebeneinander angeordnete Module 21 in seitlich unmittelbar nebeneinanderliegenden Positionen ohne nennenswerte Abstände zueinander vorgesehen, wobei jedes Modul 21 zur Steuerung von jeweils 6 Leistungsteilen (Schütze 31) dient.

Wie Fig. 3 ferner zeigt, besteht jedes Modul 21 aus einer an einem oberen und einem unteren Befestigungspunkt 26 und 27 festschraubbaren Tragplatte 28, an welcher die elektrischen Bauteile 22 bis 25 befestigt sind. Die erforderlichen Kabelverbindungen zwischen den Bauteilen 22 bis 25 der Einbauebene 20 und den Bauteilen 31 in der Einbauebene 30 sowie mit den Kabeldurchführungen an den Schaltkasten-Stirnenden sind der Übersichtlichkeit halber fortgelassen. Es sei allerdings darauf hingewiesen, daß der in dem zwischen der klappennahen Einbauebene 20 und den Klappen 13 verbleibende Freiraum zum Herstellen und Lösen von Kabelverbindungen erforderlich ist, wobei ausreichend Platz zum knickfreien Verlegen von Lichtleitern und ähnlichen Datenübertragungsleitungen verbleiben muß, da die Verwendung von Lichtleitern und dergleichen die Zahl elektrischer Verbindungsleitungen ganz erheblich vermindert und die Übersichtlichkeit und die kompakte Raumaussnutzung innerhalb des Schaltkastens erhöht.

Die Befestigungspunkte 26 und 27 der Module 21 mit dem Schaltkasten 10 befinden sich an Befestigungswinkeln 29 und 49, die im Inneren des Schaltkastens 10 am Gehäuseboden 17 bzw. der Gehäusedecke 18 festgeschraubt sind. Die Module 21 sind mittels eines Führungssystems 40 bezüglich der Gehäusedecke 18 ortsveränderbar montiert. Das Führungssystem 40 ist zwar in den Fig. 2 und 3 dargestellt, wird aber deutlichkeitshalber erst im Zusammenhang mit den Fig. 4 und 5a/b nachfolgend beschrieben:

Wie Fig. 4 zeigt, ist das Führungssystem 40 von unten an der Gehäusedecke 18 befestigt und besteht aus einer gerade durchgehenden Führungsschiene 41 und davon rechtwinklig (T-förmig) abzweigenden Führungsschienenpaaren 42, 43 vorgesehen. Die Rasterung der 6 Führungsschienenpaare 42, 43 entlang der Führungsschiene 41 entspricht der Rasterung der 6 Module 21.

Wie Fig. 5 im einzelnen zeigt, bestehen die Führungsschienen 41, 42, 43 aus an ihrer Unterseite mittig längsgeschlitzten Rechteck-Rohren. Von dem Rohrinernen werden Kugellager 44 bzw. Anschläge 45 aufgenommen. Durch Längsschlitze 46 greifen von den Kugellagern 44 drehbar gehaltene und entlang der Schlitze längsverschiebbare Haltezapfen 47, an denen die Befestigungswinkel 49 unter Zwischenschraubung eines Jochs 51 in einstellbarer Weise festgeschraubt sind. Die vollständige Entfernung der Module 21 erfolgt entweder durch

Lösen von den Befestigungswinkeln 29 und 49 und dem Joch 51 oder durch Lösen von den Befestigungswinkeln 29 und 49 und Verschieben der Module entlang der Führungen 42, 43 und gegebenenfalls 41 bis hin zu in der Zeichnung nicht eigens dargestellten Einfädelpunkten für die Kugellager 44 in das Führungssystem 40.

Eine Stellschraube 48 verhindert ein Verkippen der Module 21 über die in Fig. 3 dargestellte Einbaulage hinaus nach hinten, das heißt in Richtung der Einbauebene 30.

Das Führungssystem 40 wird in folgender Weise genutzt:

Wenn ein Modul 21 aus seiner Einbaulage entfernt werden muß, um an die Bauteile in der klappenfernen Einbauebene 30 heranzukommen oder um aus dem Schaltkasten 10 völlig ausgebaut zu werden, werden lediglich die beiden Befestigungsschrauben der Platte 28 an ihren Befestigungspunkten 26 und 27 gelöst. Die Einbaulage ist in Fig. 5b (links) mit durchgezogenen Linien dargestellt.

Nach dem Lösen der Schrauben und der in der Zeichnung nicht dargestellten Kabel-Verbindungen des betreffenden Moduls 21 kann das gesamte Modul mit Hilfe des Führungskopfes 50, im wesentlichen bestehend aus den Kugellagern 44, den Haltezapfen 47, den Stellschrauben 48 und dem Joch 51, entlang des Führungsschienenpaares 43, 42 in einer ersten Raumbene, das heißt flächennormal bezüglich der Frontwand 12 des Schaltkastens 10 aus seiner Einbaulage hängend herausgezogen werden, was durch in der Zeichnung der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellte Haltegriffpaare an den Modulen 21 erleichtert werden kann.

Da die Längsschlitze 46 der Führungsschienenpaare 42, 43 und der dazu rechtwinklig verlaufenden Führungsschiene 41 T-förmig ineinander übergehen, kann das jeweilige Modul 21 mit seinem Führungskopf 50 in einer zweiten, flächennormal zu den Stirnwänden des Schaltkastens 10 orientierten Raumrichtung weiter verschoben werden, so daß nunmehr die dahinterliegende Einbauebene zugänglich wird und/oder das Modul 21 so weit in den Mittenbereich einer Klappenöffnung gefahren wird, daß es anschließend durch die Klappenöffnung aus dem Schaltkasten herausnehmbar ist. Die Verschiebeposition quer zu den Führungsschienenpaaren 42, 43 ist in der Fig. 5 rechts ebenfalls — gestrichelt — dargestellt.

Wie Fig. 2 verdeutlicht, kann auf diese Weise trotz vergleichsweise kleiner Klappenöffnungen in der Frontwand 12 eine extrem hohe Raumaussnutzung innerhalb des Schaltkastens 10 realisiert werden, wobei gleichzeitig den hohen mechanischen Anforderungen und Dimensionierungen des Gehäuses an die jeweilige Schutzart Rechnung getragen wird.

#### Patentansprüche

1. Schaltkasten (10), bestehend aus einem Gehäuse mit mindestens einer öffn- und schließbaren Klappe (13) in mindestens einer Gehäusewand (Frontwand 12) und aus in mindestens zwei Einbauebenen (20; 30), die etwa parallel zu der die mindestens eine Klappe (13) aufweisenden Gehäusewand (Frontwand 12) gelegen sind, innerhalb des Gehäuses angeordneten, elektrischen bzw. elektronischen, zu teilweise entlang einer Führung herausbewegbaren Modulen (21) zusammengefaßten Bauteilen (22 bis 25; 31), dadurch

gekennzeichnet, daß die mehrere elektrische/elektronische Bauteile (22 bis 25) umfassenden Module (21) der klappennahen Einbauebene (20) einzeln aus ihrer Einbaulage an Führungen (40; 41, 42, 43) in Richtung von zwei Raumebenen herausbewegbar sind.

2. Schaltkasten nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine gemeinsame Führungsschiene (41) für mehrere der in zwei Raumebenen aus ihrer Einbaulage herausbewegbaren Module (21).

3. Schaltkasten nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Führungsschiene (41) für alle der in zwei Raumebenen aus ihrer Einbaulage herausbewegbaren Module (21) vorgesehen ist.

4. Schaltkasten nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Einfädelpunkt für mehrere Module je Führung.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

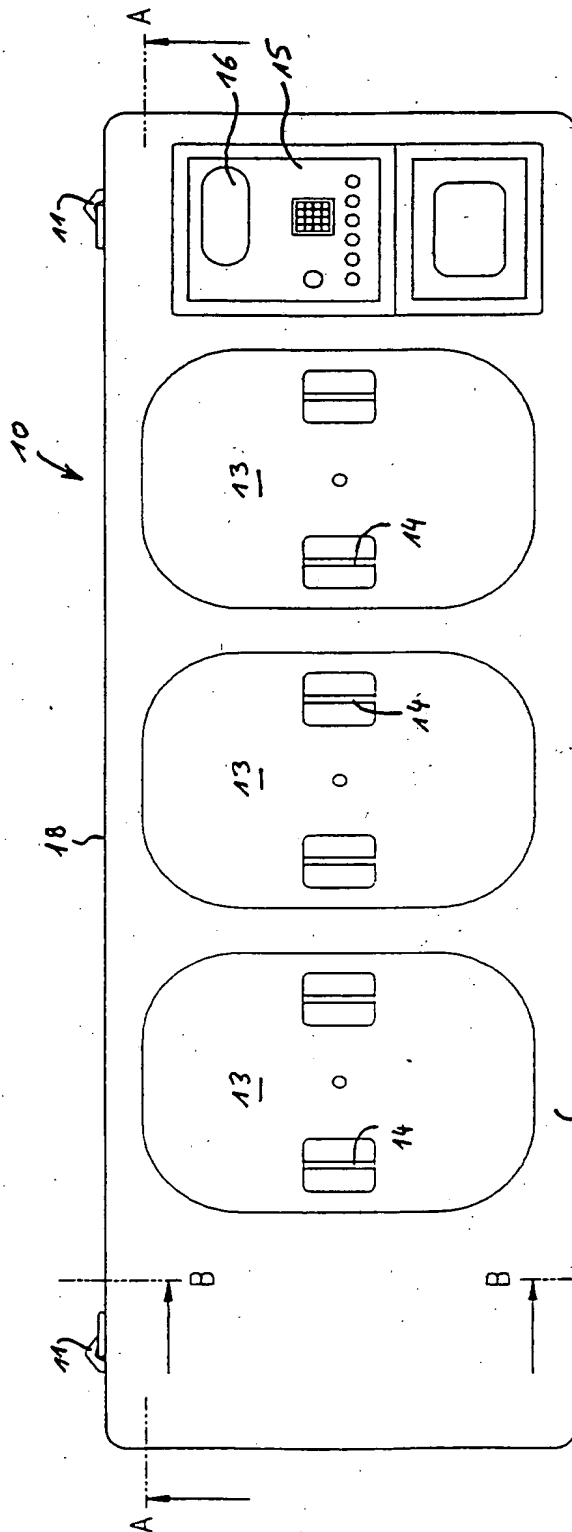


Fig. 2

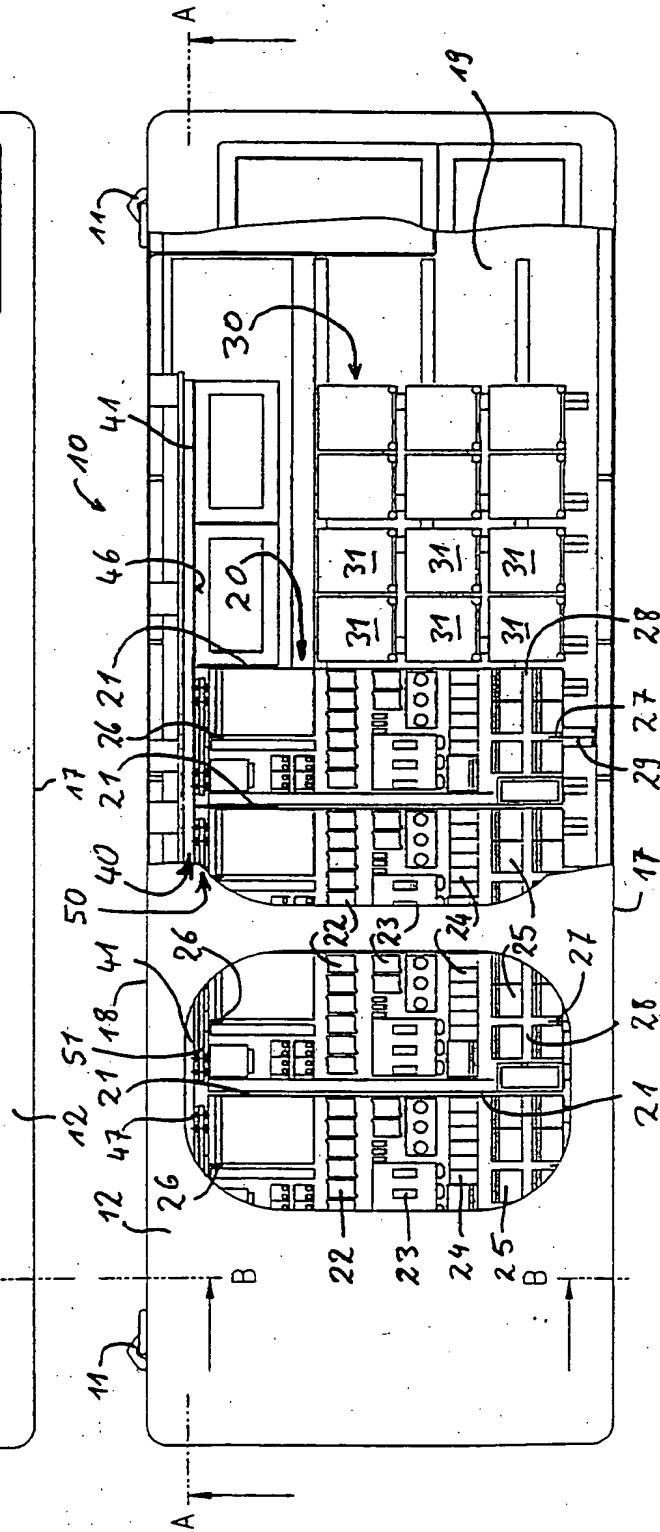
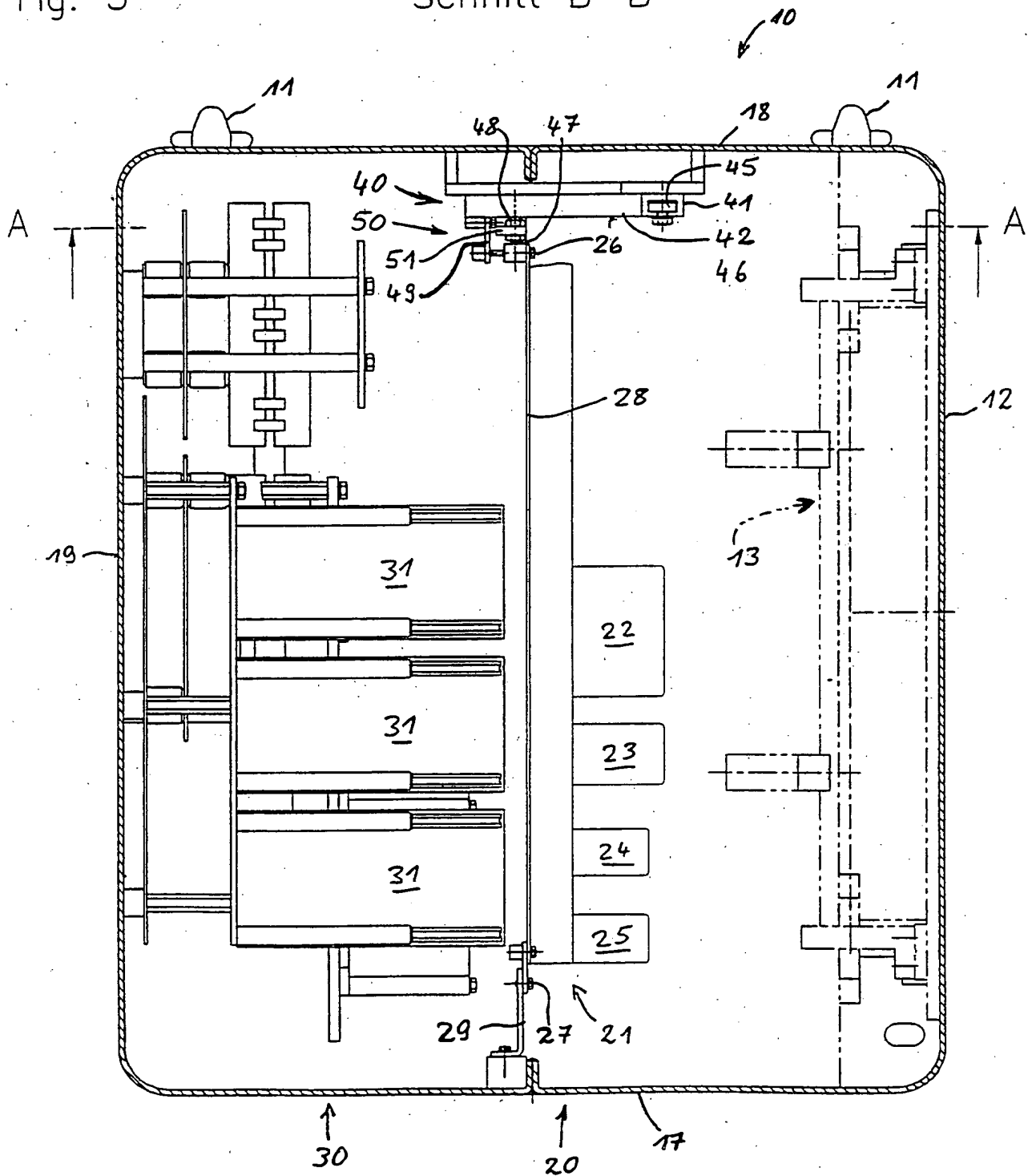


Fig. 3

Schnitt B-B



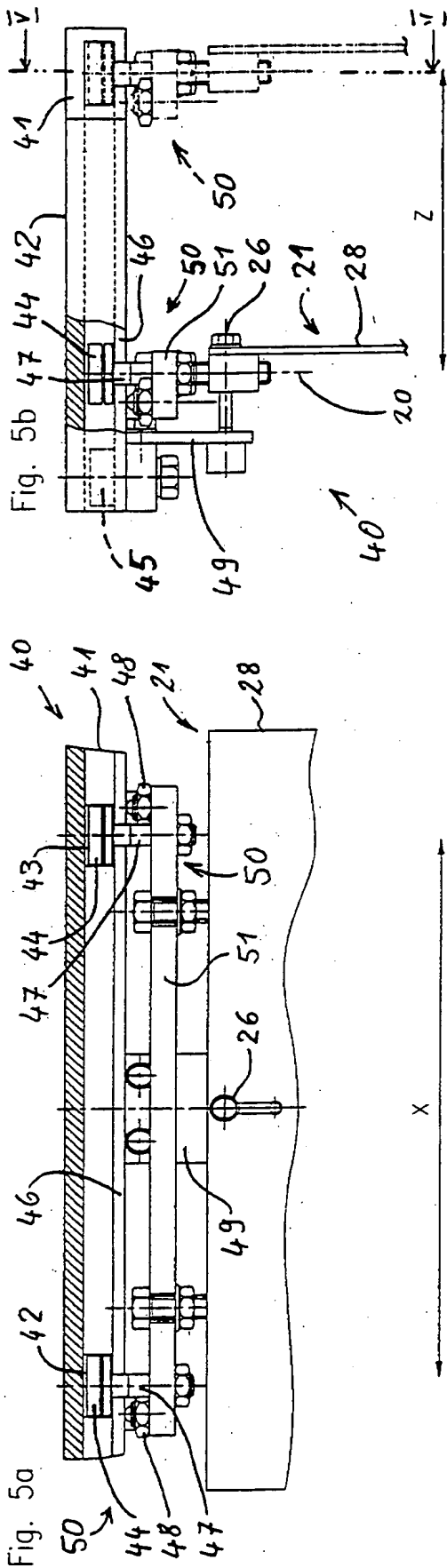


Fig. 4 Schnitt A-A

